

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
18. August 2005 (18.08.2005)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2005/075969 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **G01N 27/414**,
G01L 9/00

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2005/050418

(22) Internationales Anmeldedatum:
1. Februar 2005 (01.02.2005)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
10 2004 005 927.6 6. Februar 2004 (06.02.2004) DE
10 2004 035 551.7 22. Juli 2004 (22.07.2004) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **SIEMENS AKTIENGESELLSCHAFT** [DE/DE];
Wittelsbacherplatz 2, 80333 München (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **BURGMAIR, Markus**
[DE/DE]; Franziskaner Platz 3, 93059 Regensburg (DE).
EISELE, Ignaz [DE/DE]; Walchstadter Str. 61, 82057
Icking (DE). **KNITTEL, Thorsten** [DE/DE]; Truchthari
Anger 24, 81829 München (DE).

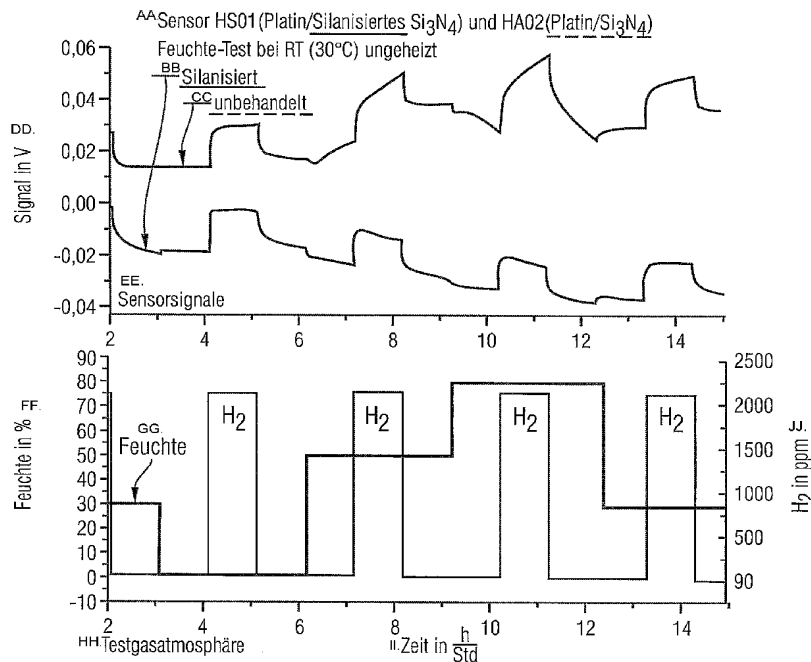
(74) Anwalt: **WESTPHAL. MUSSGNUMG & PARTNER**;
Am Riettor 5, 78048 Villingen- Schwenningen (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für
jede verfügbare nationale Schutzrechtsart): AE, AG, AL,
AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH,
CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES,
FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE,
KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD,
MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG,

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: SENSOR AND METHOD FOR THE PRODUCTION THEREOF

(54) Bezeichnung: SENSOR UND VERFAHREN ZU DESSEN HERSTELLUNG



(57) Abstract: The invention concerns a sensor with silicon-containing components from whose sensitive detection element electrical signals relevant to a present analyte can be read out by means of a silicon semiconductor system. The invention is characterized in that the silicon-containing components are covered with a layer made of hydrophobic material in order to prevent unwanted signals caused by moisture.

(57) Zusammenfassung: Sensor mit siliziumhaltigen Bauteilen an dessen sensitivem Detektionselement elektrische Signale entsprechend einem vorhandenen Analyten mittels eines Siliziumhalbleitersystems auslesbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die siliziumhaltigen Bauteile zur Vermeidung von Störsignalen aufgrund von Feuchtigkeit mit einer Schicht aus hydrophobem Material belegt sind.

AA...SENSOR HS01 (PLATINUM/SILANATED SI₃N₄) AND HA02 (PLATINUM/SI₃N₄) HUMIDITY TEST AT
RT (30°C) UNHEATED
BB...SILANATED
CC...UNTREATED
DD...SIGNAL IN V
EE...SENSOR SIGNALS
FF...HUMIDITY IN %
GG...HUMIDITY
HH...TEST GAS ATMOSPHERE
II...TIME IN HOURS
JJ...H₂ IN PPM

WO 2005/075969 A1



PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(84) Bestimmungsstaaten (soweit nicht anders angegeben, für jede verfügbare regionale Schutzrechtsart): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Beschreibung

Sensor und Verfahren zu dessen Herstellung

5 Die Erfindung betrifft einen Sensor, beispielsweise Gassen-
sor, Beschleunigungssensor oder Drucksensor mit siliziumhal-
tigen Bauteilen mittels der elektrische Signale bei vorhande-
nem Analyten oder bei mechanischer Verformung auslesbar sind,
sowie ein Herstellungsverfahren.

10

Die in der Luft enthaltene Feuchte bildet an der Oberfläche
von siliziumhaltigem Material einen dünnen Wasserfilm, der zu
erhöhter Oberflächenleitfähigkeit führt. Die durch diese Er-
höhung entstehenden Leckströme stellen für viele Sensoren,
15 die mit Luft in Kontakt stehen ein Problem bezüglich der Sta-
bilität und des Signalverhaltes dar.

Um Feuchteeinflüsse auf Sensorsysteme zu vermeiden, werden
diese zur Zeit, falls möglich gekapselt aufgebaut. Ist der
20 Kontakt mit der Umgebungsluft für das Sensorprinzip zwingend
erforderlich, beispielsweise Gassensoren, greift man auf pas-
sive, wasserabweisende Membranen zurück. Heizen auf Tempera-
turen von deutlich über 100°C löst das Problem ebenso, ist
jedoch mit erheblichen Energieaufwand verbunden.

25

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde einen Sensor mit ei-
nem Halbleiterkörper bereitzustellen, dessen Feuchteempfind-
lichkeit bzw. dessen Leckströme wesentlich reduziert
ist/sind. Weiterhin ist ein Herstellungsverfahren anzugeben.

30

Die Lösung dieser Aufgaben geschieht durch die jeweilige
Merkmalskombination von Anspruch 1 bzw. Anspruch XXX. Vor-
teilhafte Ausgestaltungen sind den Unteransprüchen entnommen
werden.

35

Der Erfindung liegt die Erkenntnis zugrunde, dass das aus der
Glasbeschichtung bekannte Verfahren der Silanisierung auch

auf die Halbleitertechnologie übertragen werden kann. Hierbei entsteht auf der siliziumhaltigen Oberfläche eine Monolage der gängigen, hydrophoben Molekülketten, die die Adsorption von Wassermolekülen unterbinden. Hierfür eignen sich alle hydrophoben Molekülketten, die eine stabile Verbindung mit der Oberfläche eingehen. Somit kann bis zu hohen Luftfeuchtigkeiten, nahezu 100%, kein geschlossener Wasserfilm entstehen, der die unerwünschte Oberflächenleitfähigkeit begünstigt.

Siliziumhaltige Bauelemente können nach der Silanisierung ungeheizt und ungekapselt an Umgebungsluft betrieben werden, ohne dass störende Einflüsse durch Feuchte induzierte Oberflächenströme zum Tragen kommen.

Allgemein ausgedrückt wird der in dieser Siliziumtechnologie als Basis verwendete Halbleiterkörper silanisiert. Dabei können sowohl reines Silizium, als auch oberflächlich vorhandene Siliziumverbindungen behandelt werden.

Die Einsatzbereiche für derartige gegen Feuchtigkeit unempfindliche Halbleitersensoren auf Siliziumbasis sind beispielsweise Gassensoren, Drucksensoren oder allgemein sämtliche im Betrieb mit im Wesentlichen Luftfeuchtigkeit in Kontakt kommende Sensoren. Daher werden bei Gassensoren Analyten wie Zielgase detektiert und bei Druck- oder Beschleunigungssensoren mechanische Formänderungen.

Im Folgenden werden anhand der schematischen, die Erfindung nicht einschränkenden Zeichnungen Ausführungsbeispiele beschrieben.

Figur 1 zeigt einen Vergleich zwischen einem silanisierten Wasserstoffsensor und einem ohne hydrophobe Deckschicht,

Figur 2 zeigt eine Darstellung bei verschiedenen Feuchte-
werten und zusätzlichen Gasen,

Figur 3 zeigt den Stand der Technik in Form eines Floating-
Gate-FET.

Die Funktionsweise der Silanisierung auf Siliziumnitrid und
oxidiertem Polysilizium wurde speziell an einem Gassensor,
einem Floating-Gate-Feldeffekttransistor (FGFET) erprobt und
genauer untersucht. Ebenso können andere Ausführungen von
FETs verwendet werden, wie beispielsweise Suspended Gate
FETs. Die **Fig. 3** zeigt den schematischen Aufbau des verwendeten FGFETs.

Funktionsweise

Die an der sensitiven Schicht, durch Gasbeaufschlagung entstehende Potentialänderung wird über den durch das floatende Gate und kapazitiven Well (Elektrode) aufgespannten Spannungsteiler zum MOSFET geleitet und führt dort zu einer Stromänderung zwischen Drain D und Source S. Die floatende Elektrode ist, um sie vor störenden Leckströmen zu schützen, mit einer Nitrid-, bzw. Oxidschicht bedeckt. Dennoch können Potentiale durch einen leitendem Feuchtefilm auf dieser Passivierung noch kapazitiv einkoppeln. Um dies zu unterdrücken ist eine Äquipotentialfläche, der sog. Guardring, auf der Oberfläche, um das empfindliche Gate herum, angeordnet. Bei höheren Luftfeuchtigkeiten (>50%) treten dennoch erhöhte Oberflächenströme auf, die zu starker Signaldrift führen. Um dies zu verhindern, ist es notwendig die Entstehung eines Feuchtefilms zu unterbinden. Beim Silanisieren werden nun sehr hydrophobe Molekülketten auf der bestehenden Passivierung aufgebracht, bevor das hybride Gate montiert wird. Da die Klebeverbindung des Gates nun auf dieser Schicht nicht mehr haftet, sind auf dem Chip zusätzliche Aluminium-Klebe-Pads notwendig, da dort die Silanisierung nicht haftet. Durch diesen Prozess bleiben die so hergestellten, ungeheizten Gas-

sensoren auch bei hohen Feuchten nahezu vollkommen stabil. Nachfolgende Messung zeigt, siehe **Fig. 1**, den Vergleich zwischen einem silanisierten und einem unbehandelten Wasserstoffsensor bei verschiedenen Feuchten.

5

Die starke Drift und "Verformung" der Wasserstoffsignale wird durch die Silanisierung wirkungsvoll unterbunden. Die verbleibenden kleinen Feuchte-Stufen im silanisierten Signal werden vom Dipolsignal des Wassers auf der sensitiven Platinschicht verursacht und sind nicht weiter störend.

10

Um eine präzise Aussage über die Oberflächenleitfähigkeit machen zu können, wurde obiger FGFET mit Oberflächen ohne hybrides Gate sowohl silanisiert, wie unsilanisiert aufgebaut.

15

Um die sehr kleinen Ströme qualitativ zu messen, machte man sich die Empfindlichkeit des floatenden Gates zu Nutze. Bei beiden Chips wurde der Guardring mit einem Rechteckgenerator angesteuert und die feuchteabhängige Einkopplung auf die Transistoren gemessen. Die Frequenz wurde hierbei sehr niedrig gewählt (0,1Hz), um frequenzabhängige Effekte in den RC-Gliedern auszuschließen. Je höher die Oberflächenleitfähigkeit, desto größer ist die Einkopplung des Rechteckgenerators in den Transistor. Die Darstellung entsprechend **Fig. 2** enthält eine Gegenüberstellung dieser Messungen bei verschiedenen Feuchten und zusätzlichen Gasen. Der Strom in den Transistoren wird hierbei über eine Feedback Elektronik konstant gehalten. Die resultierenden Signale entstammen dem Feedback-Regelkreis und geben somit das am floatenden Gate anliegende Potential wieder.

20

25

30

Es ist zu erkennen, dass sämtliche Feuchteeinflüsse nach der Silanisierung verschwunden sind. Die Verbleibende Einkopplung ist nur noch kapazitiv. Die Reaktion des Nitrides auf NO₂ ist bei der silanisierten Version verschwunden. Dafür zeigt sich eine erhöhte Empfindlichkeit auf NH₃. Dies ist bei dem für die Silanisierung verwendeten Trichlorsilan, insbesondere

35

n-Octadecyltrichlorsilan, als Ausgangssubstanz zu erwarten, da Laugen wie Ammoniak die Bindungen an die Nitrid-Passivierung angreifen. Gegen Säuren hingegen (wie NO₂) ist die Schicht besonders stabil. Die Proben mit oxidiertem Polysilizium zeigen das selbe Verhalten.

Patentansprüche

1. Sensor mit siliziumhaltigen Bauteilen an dessen sensitivem Detektionselement elektrische Signale mittels eines Siliziumhalbleitersystems auslesbar sind, dadurch gekennzeichnet, dass die siliziumhaltigen Bauteile zur Vermeidung von Störsignalen aufgrund von Feuchtigkeit mit einer Schicht aus hydrophobem Material belegt sind.
2. Sensor nach Anspruch 1, bei dem das hydrophobe Material aus Molekülketten besteht, die mit Silizium eine stabile Bindung bilden.
3. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die Molekülketten eine einlagige Schicht bilden.
4. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem die siliziumhaltigen Bauteile aus Silizium, Siliziumnitrid oder oxidiertem Silizium bestehen.
5. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, bei dem das Siliziumhalbleitersystem ein Feldeffekttransistor (FET) ist.
6. Sensor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei Gassensor, ein Drucksensor oder ein Beschleunigungssensor vorliegt.
7. Verfahren zur Herstellung eines Gassensors mit einer in einem Feldeffekttransistor (FET) mit siliziumhaltigen Bauteilen integrierten gassensitiven Schicht, an welcher elektrische Signale entsprechend einem vorhandenen Zielgas mittels des FETs auslesbar sind, bei dem
siliziumhaltige Bauteile mittels Silanisierung mit einer hydrophoben Schicht belegt werden und
weitere zum FET zugehörige Bauteile, wie eine hybride Elektrode/Gate nachträglich montiert wird.

8. Verfahren nach Anspruch 6, bei dem zur Silanisierung ein Silan verwendet wird.

5 9. Verfahren nach Anspruch 7, bei dem zur Silanisierung ein Trichlorsilan verwendet wird.

10. Verfahren nach Anspruch 8, bei dem zur Silanisierung ein n-Octadecyltrichlorsilan ($C_{18}H_{37}Cl_3Si$) verwendet wird.

FIG 1

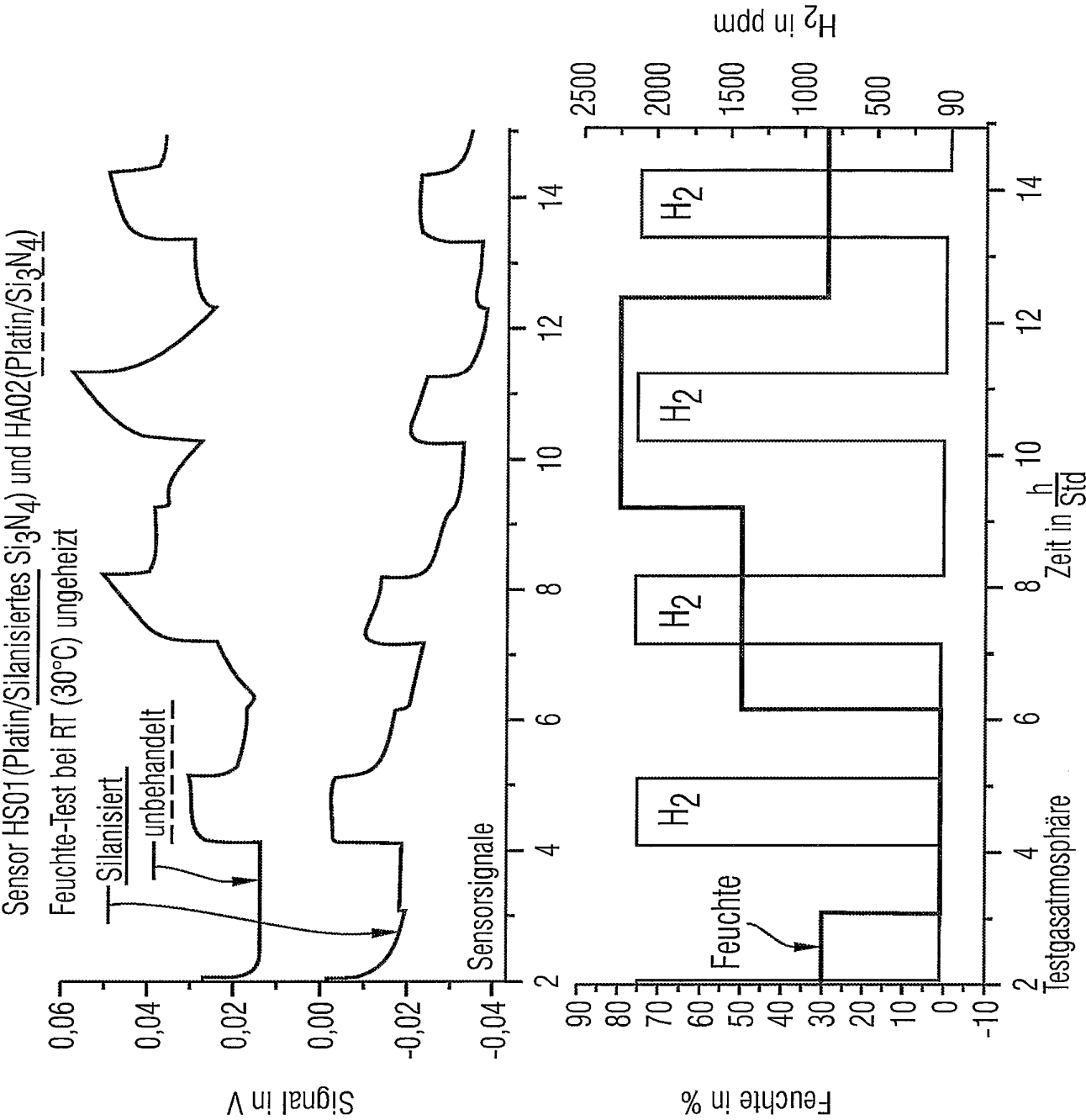


FIG 2

Durch Guardansteuerung mit Rechteck $\pm 0.5V$ erhält man eine Aussage über die Oberflächenleitfähigkeit des Materials in Abhängigkeit von Feuchte und in Kombination mit Gasen.

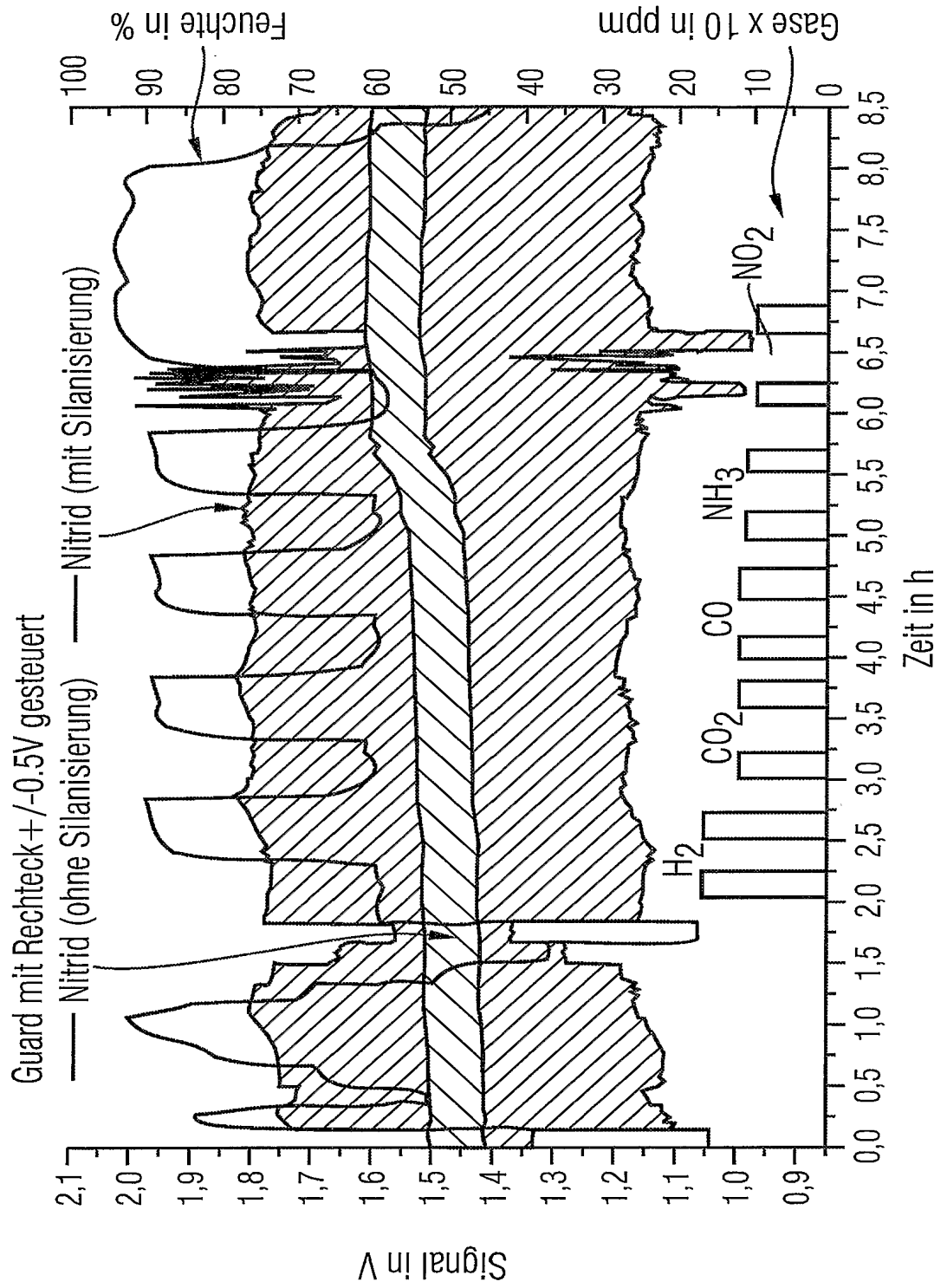
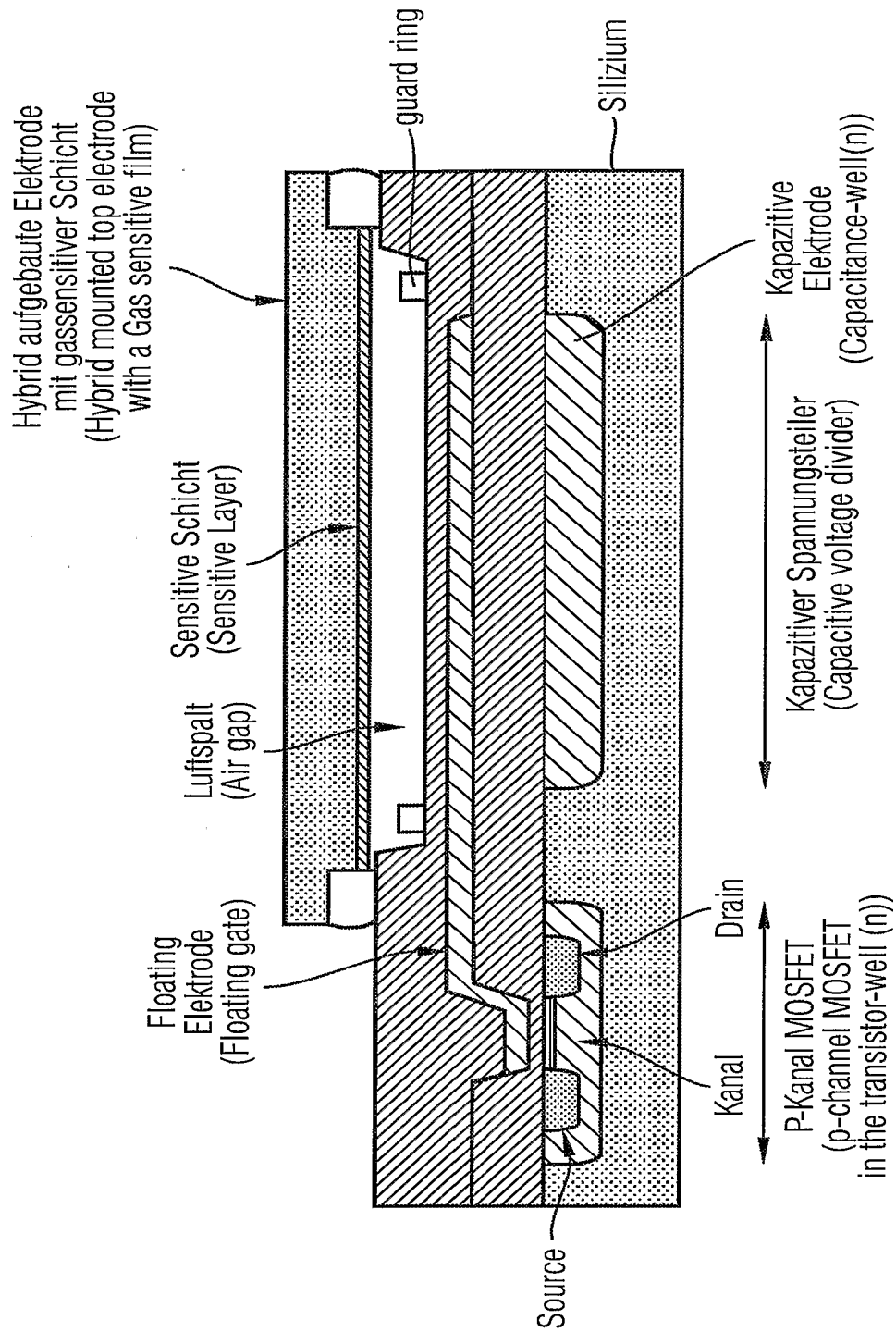


FIG 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.

PCT/EP2005/050418

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 G01N27/414 G01L9/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G01N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 012, no. 441 (P-789), 21 November 1988 (1988-11-21) & JP 63 171355 A (SEITAI KINO RIYOU KAGAKUHIN SHINSEIZOU GIJUTSU KENKYU KUMIAI), 15 July 1988 (1988-07-15) abstract	1,2,4-6
Y	-----	3
Y	D. L. ANGST ET AL.: "Moisture Absorption Characteristics of Organosiloxane Self-Assembled Monolayers" LANGMUIR, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, NEW YORK, NY, US, vol. 7, no. 10, 1991, pages 2236-2242, XP002331481 page 2236 - page 2237	3
A	----- -/--	8-10

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

^o Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

13 June 2005

Date of mailing of the international search report

22/06/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Brison, 0

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/EP2005/050418

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category °	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	GERGINTSCHEW Z ET AL: "The capacitively controlled field effect transistor (CCFET) as a new low power gas sensor" SENSORS AND ACTUATORS B, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, vol. 36, no. 1, October 1996 (1996-10), pages 285-289, XP004061082 ISSN: 0925-4005 page 286, paragraph 3.2; figure 4	7-10
X	DE 198 14 855 C1 (SIEMENS AG) 4 November 1999 (1999-11-04) column 3, lines 42-47; claims 1-5	1,2,4-6
X	DE 196 21 997 C1 (SIEMENS AG, 80333 MUENCHEN, DE) 31 July 1997 (1997-07-31) abstract	1
X	US 4 269 682 A (YANO ET AL) 26 May 1981 (1981-05-26) abstract column 6, lines 39-51	1
A		7
A	EP 0 460 435 A (BASF AKTIENGESSELLSCHAFT) 11 December 1991 (1991-12-11) column 6, lines 20-24	7
A	WASSERMAN S R ET AL: "STRUCTURE AND REACTIVITY OF ALKYL-SILOXANE MONOLAYERS FORMED BY REACTION OF ALKYLTRICHLOROSILANES ON SILICON SUBSTRATES" LANGMUIR, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, NEW YORK, NY, US, vol. 5, no. 4, July 1989 (1989-07), pages 1074-1087, XP001006225 ISSN: 0743-7463 pages 1074,107, column 5; figure 5	7-10
X	WO 03/054499 A (ENDRESS + HAUSER GMBH + CO. KG; HEGNER, FRANK; DREWES, ULFERT; ROSSBER) 3 July 2003 (2003-07-03) abstract	1,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1996, no. 11, 29 November 1996 (1996-11-29) & JP 08 189870 A (NAGANO KEIKI SEISAKUSHO LTD), 23 July 1996 (1996-07-23) abstract	1,6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2005/050418

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
JP 63171355	A	15-07-1988	NONE	
DE 19814855	C1	04-11-1999	WO 9951975 A1	14-10-1999
DE 19621997	C1	31-07-1997	DE 59711247 D1	04-03-2004
			EP 0810431 A1	03-12-1997
			JP 10062383 A	06-03-1998
			US 5900128 A	04-05-1999
US 4269682	A	26-05-1981	JP 1192206 C	29-02-1984
			JP 54081897 A	29-06-1979
			JP 58025221 B	26-05-1983
			GB 2017400 A ,B	03-10-1979
EP 0460435	A	11-12-1991	DE 4017905 A1	05-12-1991
			AU 636037 B2	08-04-1993
			AU 7801691 A	05-12-1991
			CA 2043613 A1	03-12-1991
			EP 0460435 A2	11-12-1991
			FI 912596 A	03-12-1991
			JP 4232453 A	20-08-1992
WO 03054499	A	03-07-2003	DE 10163567 A1	17-07-2003
			AU 2002361155 A1	09-07-2003
			WO 03054499 A1	03-07-2003
			EP 1456619 A1	15-09-2004
			JP 2005513469 T	12-05-2005
			US 2005103109 A1	19-05-2005
JP 08189870	A	23-07-1996	JP 3384900 B2	10-03-2003

INTERNATIONALES RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050418

A. KLASIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G01N27/414 G01L9/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RESEARCHIERTE GEBIETE

Researchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G01N

Researchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die researchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 012, Nr. 441 (P-789), 21. November 1988 (1988-11-21) & JP 63 171355 A (SEITAI KINO RIYOU KAGAKUHI SHINSEIZOU GIJUTSU KENKYU KUMIAI), 15. Juli 1988 (1988-07-15) Zusammenfassung	1,2,4-6
Y		3
Y	D. L. ANGST ET AL.: "Moisture Absorption Characteristics of Organosiloxane Self-Assembled Monolayers" LANGMUIR, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, NEW YORK, NY, US, Bd. 7, Nr. 10, 1991, Seiten 2236-2242, XP002331481 Seite 2236 - Seite 2237	3
A		8-10
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Researchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

13. Juni 2005

Absendedatum des internationalen Researchenberichts

22/06/2005

Name und Postanschrift der Internationalen Researchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Brison, O

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN		
Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
X	GERGINTSCHEW Z ET AL: "The capacitively controlled field effect transistor (CCFET) as a new low power gas sensor" SENSORS AND ACTUATORS B, ELSEVIER SEQUOIA S.A., LAUSANNE, CH, Bd. 36, Nr. 1, Oktober 1996 (1996-10), Seiten 285-289, XP004061082 ISSN: 0925-4005 Seite 286, Absatz 3.2; Abbildung 4	7-10
X	DE 198 14 855 C1 (SIEMENS AG) 4. November 1999 (1999-11-04) Spalte 3, Zeilen 42-47; Ansprüche 1-5	1,2,4-6
X	DE 196 21 997 C1 (SIEMENS AG, 80333 MÜNCHEN, DE) 31. Juli 1997 (1997-07-31) Zusammenfassung	1
X	US 4 269 682 A (YANO ET AL) 26. Mai 1981 (1981-05-26) Zusammenfassung Spalte 6, Zeilen 39-51	1
A		7
A	EP 0 460 435 A (BASF AKTIENGESellschaft) 11. Dezember 1991 (1991-12-11) Spalte 6, Zeilen 20-24	7
A	WASSERMAN S R ET AL: "STRUCTURE AND REACTIVITY OF ALKYL-SILOXANE MONOLAYERS FORMED BY REACTION OF ALKYLTRICHLOROSILANES ON SILICON SUBSTRATES" LANGMUIR, AMERICAN CHEMICAL SOCIETY, NEW YORK, NY, US, Bd. 5, Nr. 4, Juli 1989 (1989-07), Seiten 1074-1087, XP001006225 ISSN: 0743-7463 Seiten 1074,107, Spalte 5; Abbildung 5	7-10
X	WO 03/054499 A (ENDRESS + HAUSER GMBH + CO. KG; HEGNER, FRANK; DREWES, ULFERT; ROSSBER) 3. Juli 2003 (2003-07-03) Zusammenfassung	1,6
X	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN Bd. 1996, Nr. 11, 29. November 1996 (1996-11-29) & JP 08 189870 A (NAGANO KEIKI SEISAKUSHO LTD), 23. Juli 1996 (1996-07-23) Zusammenfassung	1,6

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2005/050418

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
JP 63171355	A	15-07-1988	KEINE
DE 19814855	C1	04-11-1999	WO 9951975 A1 14-10-1999
DE 19621997	C1	31-07-1997	DE 59711247 D1 04-03-2004 EP 0810431 A1 03-12-1997 JP 10062383 A 06-03-1998 US 5900128 A 04-05-1999
US 4269682	A	26-05-1981	JP 1192206 C 29-02-1984 JP 54081897 A 29-06-1979 JP 58025221 B 26-05-1983 GB 2017400 A ,B 03-10-1979
EP 0460435	A	11-12-1991	DE 4017905 A1 05-12-1991 AU 636037 B2 08-04-1993 AU 7801691 A 05-12-1991 CA 2043613 A1 03-12-1991 EP 0460435 A2 11-12-1991 FI 912596 A 03-12-1991 JP 4232453 A 20-08-1992
WO 03054499	A	03-07-2003	DE 10163567 A1 17-07-2003 AU 2002361155 A1 09-07-2003 WO 03054499 A1 03-07-2003 EP 1456619 A1 15-09-2004 JP 2005513469 T 12-05-2005 US 2005103109 A1 19-05-2005
JP 08189870	A	23-07-1996	JP 3384900 B2 10-03-2003